

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

|  |           |   |
|--|-----------|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :<br><b>B01D 19/00, 5/00, A23C 3/037</b>   | <b>A1</b> | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/09236</b><br><br>(43) Internationales<br>Veröffentlichungsdatum: 24. Februar 2000 (24.02.00)  |
| <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT99/00199</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 12. August 1999 (12.08.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten:<br/>A 1397/98 14. August 1998 (14.08.98) AT</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):<br/>NOVAFLUID – INNOVATIVE STRÖMUNGS- &amp; WÄRMEÜBERTRAGUNGS-TECHNOLOGIE GMBH [AT/AT]; Thenneberg 231, A–2571 Altenmarkt/Tr. (AT).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MAKLAD, Jaber [AT/AT]; Andergasse 54, A–1170 Wien (AT).</p> <p>(74) Anwälte: CASATI, Wilhelm usw.; Amerlingstrasse 8, A–1061 Wien (AT).</p> |           | <p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, UA, US, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b><br/><i>Mit internationalem Recherchenbericht.<br/>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> |

(54) Title: SYSTEM FOR SEPARATING A FLOWING MIXTURE OF VAPOR AND LIQUID

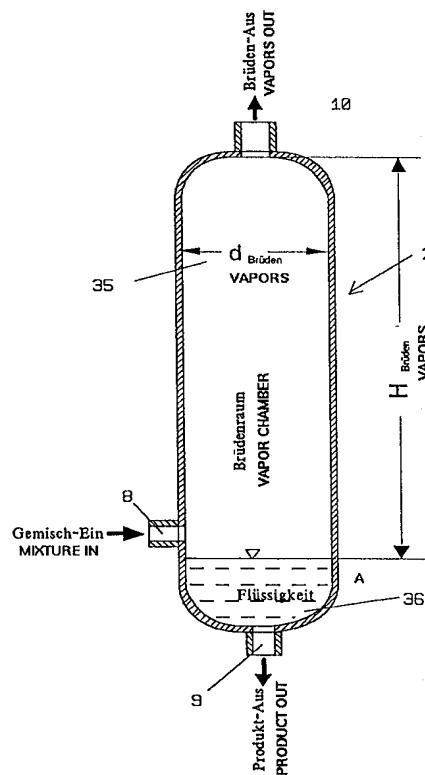
(54) Bezeichnung: ANLAGE ZUM AUFTRENNEN EINES STRÖMENDEN DAMPF-FLÜSSIGKEIT-GEMISCHES

## (57) Abstract

The invention relates to a system for separating a flowing mixture of vapor and liquid. A tank is provided for expanding the mixture and separating the phases into a vaporous and liquid phase, whereby the liquid can be discharged in the lower end of said tank and vapor can be discharged in the upper end. The feed point (8) for the flowing mixture is located in the region where the liquid level is established inside the tank (2). The height (H) of the vapor head (35) of the tank is approximately three to eight times greater than the hydraulic diameter (d) of the tank (2).

## (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Anlage zum Auftrennen eines strömenden Dampf-Flüssigkeit-Gemisches, bei welcher ein Behälter zum Entspannen des Gemisches und Trennen der Phasen in eine Dampf- und eine Flüssigkeitsphase vorgesehen ist, bei welchem die Flüssigkeit am unteren Ende und der Dampf am oberen Ende abführbar ist, wobei die Einspeisestelle (8) für das strömende Gemisch im Bereich des sich im Behälter (2) einstellenden Flüssigkeitsspiegels angeordnet ist, und wobei die Höhe (H) des über dem Flüssigkeitsspiegel befindlichen Bräudenraumes (35) des Behälters (2) etwa das drei- bis achtfache des hydraulischen Durchmessers (d) des Behälters (2) beträgt.



A...LIQUID

### **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                              |    |                                   |    |   |    |                                |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien                     | ES | Spanien                           | LS | Lesotho   | SI | Slowenien                      |
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                          | LT | Litauen   | SK | Slowakei                       |
| AT | Österreich                   | FR | Frankreich                        | LU | Luxemburg                                       | SN | Senegal                        |
| AU | Australien                   | GA | Gabun                             | LV | Lettland  | SZ | Swasiland                      |
| AZ | Aserbaidshan                 | GB | Vereinigtes Königreich            | MC | Monaco  | TD | Tschad                         |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                          | MD | Republik Moldau                                 | TG | Togo                           |
| BB | Barbados                     | GH | Ghana                             | MG | Madagaskar                                      | TJ | Tadschikistan                  |
| BE | Belgien                      | GN | Guinea                            | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan                   |
| BF | Burkina Faso                 | GR | Griechenland                      |    |   | TR | Türkei                         |
| BG | Bulgarien                    | HU | Ungarn                            | ML | Mali  | TT | Trinidad und Tobago            |
| BJ | Benin                        | IE | Irland                            | MN | Mongolei  | UA | Ukraine                        |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                            | MR | Mauritanien                                     | UG | Uganda                         |
| BY | Belarus                      | IS | Island                            | MW | Malawi  | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada                       | IT | Italien                           | MX | Mexiko  |    |                                |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                             | NE | Niger   | UZ | Usbekistan                     |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                             | NL | Niederlande                                     | VN | Vietnam                        |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                       | NO | Norwegen  | YU | Jugoslawien                    |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | NZ | Neuseeland                                      | ZW | Zimbabwe                       |
| CM | Kamerun                      |    |                                   | PL | Polen   |    |                                |
| CN | China                        | KR | Republik Korea                    | PT | Portugal  |    |                                |
| CU | Kuba                         | KZ | Kasachstan                        | RO | Rumänien  |    |                                |
| CZ | Tschechische Republik        | LC | St. Lucia                         | RU | Russische Föderation                            |    |                                |
| DE | Deutschland                  | LI | Liechtenstein                     | SD | Sudan   |    |                                |
| DK | Dänemark                     | LK | Sri Lanka                         | SE | Schweden  |    |                                |
| EE | Estland                      | LR | Liberia                           | SG | Singapur  |    |                                |

Anlage zum Auftrennen eines strömenden Dampf-Flüssigkeit-Gemisches

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zum Auftrennen eines strömenden Dampf-Flüssigkeit-Gemisches, bei welcher ein Behälter zum Entspannen des Gemisches und Trennen der Phasen in eine Dampf- und eine Flüssigkeitsphase vorgesehen ist, bei welchem die Flüssigkeit am unteren Ende und der Dampf am  
10 oberen Ende abführbar ist.

Bei einem strömenden Dampf-Flüssigkeit-Gemisch kommt es insbesondere nach dem Übergang der Strömung von Überschall- zu Unterschallströmung zu einer erhöhten Kondensation des Dampfes in der Flüssigkeit, wobei beim Entspannen der durch das Kondensat gebildete Flüssigkeitsanteil zu entfernen ist, um eine im  
15 wesentlichen unveränderte flüssige Phase nach dem Entspannen zu erhalten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Einspeisstelle für das strömende Gemisch im Bereich des sich im Behälter einstellenden Flüssigkeitsspiegels angeordnet ist und daß die Höhe des über dem Flüssigkeitsspiegel befindlichen Brüdenraumes des Behälters etwa das drei- bis  
20 achtfache des hydraulischen Durchmessers des Behälter beträgt.

Dadurch wird erreicht, daß einerseits aufgrund der Einspeisstelle die Schaumbildung möglich gering gehalten wird, und daß mit dem sich durch das Verdampfen des Kondensats bildenden Schaum ein Mitreißen des flüssigen Produktes nicht auftritt, da sonst die Produktverluste zu hoch wären. Weiters wird vermieden,  
25 daß innerhalb des Brüdenraumes wieder eine Kondensation des verdampfenden flüssigen Anteils auftritt, was zu einer Verdünnung des Produktes führen würde.

Vorteilhafterweise kann dem Brüdenraum des Behälters ein Vakuumkondensator nachgeschaltet sein, wodurch erreicht wird, daß die in den Brüden enthaltene Flüssigkeit rückgewonnen wird, wobei gleichzeitig auch die in den  
30 Brüden enthaltene Wärmeenergie rückgewonnen werden kann. Dabei kann an den

Vakuumkondensator eine Vakuumquelle angeschlossen sein, welche als nach dem Wasserstrahlpumpenprinzip arbeitende Saugpumpe ausgebildet ist, über welche bevorzugt das Kondensat abführbar ist. Dadurch erübrigt sich eine gesonderte Kondensatableitung, was bei Vakuumgefäßen nur unter Zuhilfenahme besonderer technischer Einbauten möglich ist. Um die im Vakuumkondensator gewonnene Wärmeenergie direkt im Prozeß nützen zu können, kann der Kühlmantel des Kondensators von der flüssigen Phase zur Herstellung des Dampf-Flüssigkeit-Gemisches durchströmt und mit der Einrichtung zur Herstellung des genannten Gemisches direkt verbunden sein. Damit erfolgt eine Vorwärmung der flüssigen Phase, sodaß dann, wenn es sich um ein Thermoverfahren handelt, dieser flüssigen Phase nicht mehr so viel Energie zugeführt werden muß. Dabei kann die Einrichtung zur Herstellung des Dampf-Flüssigkeit-Gemisches zusätzlich mit einer weiteren flüssigen Phase beaufschlagbar sein, welche vorzugsweise über einen Wärmeaustauscher von der vom Behälter abgezogenen Flüssigkeit vorgewärmt ist. Damit erfolgt einerseits eine Kühlung des aus dem Behälter abgezogenen Mediums, wobei gleichzeitig die weitere flüssige Phase vorgewärmt wird, wodurch weniger Energie zur Herstellung des Dampf-Flüssigkeit-Gemisches zugesetzt werden muß. Die Einrichtung zur Herstellung des Dampf-Flüssigkeit-Gemisches kann als Injektor ausgebildet sein, von welchem die eine oder mehrere flüssige Phasen einsaugbar sind. Damit ist eine in energetischer und strömungstechnischer Hinsicht besonders günstige Ausführung erreicht.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes dargestellt.

Fig. 1 zeigt schematisch einen ersten Anlagenaufbau,

Fig. 2 eine mit einer Heißhaltestrecke versehene Ausführung gemäß Fig. 1, und

Fig. 3 eine weitere mit Heißhaltestrecke versehene andere Anlagenführung.

Fig. 4 zeigt im Detail die Einrichtung zum Erzeugen des Dampf-Flüssigkeit-Gemisches,

Fig. 5 gibt den Entspannungsbehälter zum Trennen von Dampf in flüssiger Phase wieder.

Fig. 6 veranschaulicht eine erste Ausführungsvariante zur Erzielung eines Vakuums im Entspanner, und

5 Fig. 7 gibt eine zweite Ausführungsvariante zur Erzielung eines höheren Vakuums wieder.

In allen Ausführungsvarianten sind die gleichen bzw. einander entsprechenden Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen. Mit 1 ist in allen Ausführungsvarianten die Einrichtung zum Erzeugen eines Dampf-Flüssigkeit-Gemisches bezeichnet. 2 ist  
10 ein Entspannungsbehälter, in welchem das durch die Einrichtung 1 erzeugte Dampf-Flüssigkeit-Gemisch in Flüssigkeit und Brüden getrennt wird. 3 stellt einen Kondensator dar, in welchem die aus dem Entspannungsbehälter 2 kommenden Brüden kondensiert werden, u.zw. unter Vakuum, welches durch die Vakuumerzeugungseinrichtung 4 hergestellt wird. Der Einrichtung 1 zur Erzeugung  
15 eines Dampf-Flüssigkeit-Gemisches wird über die Leitung 5 Dampf zugeführt, in welchen die über die Leitung 6 zugeführte Flüssigkeit eingebracht und mit diesem vermischt wird. Über die Leitung 7 wird das Dampf-Flüssigkeit-Gemisch an dem Entspannereinlaß 8 in den Entspannungsbehälter 2 eingebracht, in welchem sich das Produkt in Brüden und in Flüssigkeit aufteilt. Die Flüssigkeit wird am Boden über  
20 die Leitung 9 abgeführt, und die Brüden können über die Leitung 10 in den Kondensator entweichen. Der Kondensator wird über eine Leitung 12 mit Kühlmedium beaufschlagt, welches in vorliegendem Fall die dem Dampf über die Leitung 6 zuzuführende Flüssigkeit ist. Damit wird die dem Dampf zuzumischende Flüssigkeit über den Kondensator vorgewärmt und gelangt mit einer Temperatur  
25 zwischen 40 und 70°C in die Einrichtung 1 zum Herstellen eines Dampf-Flüssigkeit-Gemisches. Das im Kondensator entstehende Kondensat wird über die Leitung 11 in den Vakuumerzeuger 4 miteingebracht, welcher von einer Pumpe 19 über eine Leitung 20 mit Flüssigkeit höher Strömungsgeschwindigkeit beaufschlagt wird, in welche Flüssigkeit sich das Kondensat einmischt. Dieses  
30 Gemisch aus Kondensat und Förderflüssigkeit wird über die Leitung 21 in einen

Behälter 22 abgezogen, von welchem die Pumpe 19 die Förderflüssigkeit abzieht. Der entstehende Flüssigkeitsüberschuß wird in geeigneter Weise entsorgt. Das über die Leitung 7 aus der Einrichtung 1 zur Herstellung eines Dampf-Flüssigkeit-Gemisches erzielte Gemisch weist in der Leitung 7 etwa eine 5 Temperatur zwischen 70 und 150°C auf.

Bei den Ausführungsvarianten gemäß Fig. 1 und 2 wird in die Einrichtung zum Erzeugen eines Dampf-Flüssigkeit-Gemisches über eine Leitung 13 noch ein zweites flüssiges Produkt eingebracht, welches gleichfalls über die Einrichtung 1 zur Erzeugung des Dampf-Flüssigkeit-Gemisches homogen eingemischt wird. Dieses 10 über die Leitung 13 zugeführte Produkt wird über einen Wärmetauscher 15 geleitet, u.zw. im Gegenstrom zu der über die Leitung 9 aus dem Entspanner abgezogenen flüssigen Phase, welche dann über eine Pumpe 16 und eine Leitung 23 als Endprodukt abgeführt wird. Die im Gegenstrom im Wärmetauscher 5 geführte Flüssigkeit wird über eine Leitung 14 einer Pumpe 17 zugeführt, welche diese 15 flüssige Phase dann über die genannte Leitung 18 in den Wärmetauscher 15 einbringt.

Die Ausführungsvariante gemäß Fig. 2 unterscheidet sich von jener gemäß Fig. 1 lediglich dadurch, daß die aus der Einrichtung 1 zur Herstellung eines Dampf-Flüssigkeit-Gemisches wegführende Leitung 7 durch eine Heißhaltestrecke 24 20 geführt wird, in welcher das Dampf-Flüssigkeit-Gemisch auf der genannten Temperatur von 70 bis 150°C gehalten wird.

Bei der Ausführungsvariante gemäß Fig. 3 ist in dem über die Einrichtung 1 erzeugten Dampf-Flüssigkeit-Gemisch nur eine flüssige Phase vorgesehen, welche über die Leitung 14, die Pumpe 17, die Leitung 18, den Wärmetauscher 15 und die 25 Leitung 13' dem Kondensator 3 zugeführt wird und dort zur Kühlung der über die Leitung 10 eingebrachten Brüden dient. Damit wird das Produkt in zwei Stufen vorgewärmt, u.zw. erstens über den Wärmetauscher 15, in welchem es im Gegenstrom zu dem aus der dem Entspannungsbehälter 2 abgezogenen flüssigen Phase geführt wird, und zweitens über den Kondensator 3, wobei das so auf 50 - 30 90°C erhitzte Produkt über die Leitung 6 der Einrichtung 1 zugeführt wird.

Die gesamte Anlage wird über eine Regelektronik 25 gesteuert, welche über Regel- und Meßleitungen 26, 27, 28 und 29 mit der Anlage verbunden ist. Über die Leitung 26 wird die Dampftemperatur gemessen, über die Leitung 27 die Strömungsgeschwindigkeit in der Einrichtung 1, über die Leitung 28 die Temperatur 5 des in der Leitung 7 abströmenden Dampf-Flüssigkeit-Gemisches und über die Leitung 29 die Temperatur der über die Leitung 8 abgezogenen flüssigen Phase vor dem Eintritt in den Wärmetauscher 15.

Die in Fig. 4 im Detail dargestellte Einrichtung 1 zur Erzeugung eines Dampf-Flüssigkeit-Gemisches besteht aus einer Dampfbeschleunigungsdüse 30, in 10 welche die Leitung 5 einmündet. Dieser Dampf Düse ist eine Mischdüse 31 nachgeschaltet, wobei die Dampf Düse zu der Mischdüse 2 hin divergiert und die Mischdüse von der Dampf Düse 30 weg konvergiert. Das Ende der Dampf Düse 30 reicht dabei in die Mischdüse 31 hinein, u.zw. unter Belassung eines Ringspalt 32, welcher mit der Leitung 6 in Verbindung steht. Der Mischdüse 31 gegenüberliegend 15 ist ein Diffusor 33 vorgesehen, der in die Leitung 7 mündet. Zwischen Diffusor 33 und Mischdüse 31 ist ein Spalt 34 vorgesehen, der mit der Leitung 13 verbunden ist und gemäß der Ausführung nach Fig. 1 und 2 zur Einleitung einer weiteren flüssigen Phase dient. Diese Leitung 13 kann bei der Ausführungsvariante gemäß Fig. 3 verschlossen sein oder aber in einer einfacheren Form überhaupt weggelassen sein.

20 Bei der Vakuumserzeugungsvorrichtung 4 ist gemäß Fig. 6 in der einfachsten Variante eine Art Wasserstrahlpumpe vorgesehen, in welcher über die Leitung 20 Wasser strömt, das über die Düse 37 beschleunigt wird. Dieser Düse 37 ist ein Diffusor 38 nachgeschaltet, welcher in die Leitung 21 einmündet. Zwischen der Beschleunigerdüse 37 und dem Diffusor 38 ist ein Spalt 40 vorgesehen, welcher mit 25 der Leitung 11 zum Absaugen des Kondensates verbunden ist. Aufgrund der Strömungsgeschwindigkeit des Wassers nach der Düse 37 herrscht im Spalt 40 Unterdruck, sodaß über diese Einrichtung ein entsprechendes Vakuum im Vakuumkondensator 3 aufbringbar ist.

Bei der Variante gemäß Fig. 7 ist eine zusätzliche Dampf Düse 39 vorgesehen, 30 welche über eine nicht dargestellte Dampfquelle beaufschlagbar ist. Durch diese

Dampfdüse 39 erfolgt eine weitere Beschleunigung der über die Leitung 20 zugeführten flüssigen Phase, sodaß am Spalt 40 und damit in der Leitung 11 ein höheres Vakuum erzielbar ist.

Zur Trennung des Dampf-Flüssigkeit-Gemisches ist der in Fig. 5 im Detail 5 wiedergegebene Entspannungsbehälter 2 vorgesehen, in welchem sich das Dampf-Flüssigkeit-Gemisch aufgrund der Entspannung in eine flüssige Phase, welche sich im Flüssigkeitsraum 36 sammelt, und eine Brüdenphase, die sich im Brüdenraum 35 sammelt, teilt. Die Einspeisstelle 8 für das Dampf-Flüssigkeit-Gemisch in die Entspannungseinrichtung 2 ist knapp oberhalb des 10 Flüssigkeitsspiegels der sich im Raum 36 ansammelnden Flüssigkeit angeordnet und der darüber befindliche Brüdenraum 35 ist derart dimensioniert, daß die Höhe H des über dem Flüssigkeitsspiegel befindlichen Raumes etwa das drei- bis achtfache des Durchmessers d des Brüdenraumes beträgt. Dadurch erzielt man die gewünschte Auftrennung in Brüden und Flüssigkeit, u.zw. in einer Weise, daß eine Kondensation 15 der Brüden im Behälter verhindert wird, ohne aber aufgrund von Schaumbildung noch vorhandene Flüssigkeit über die Leitung 10 abzuziehen. Die Schaumbildung wird überdies auch durch die Lage der Einspeisstelle 8 gesteuert, da durch die Anordnung knapp oberhalb des Flüssigkeitsspiegels die Schaumbildung aufgrund der strömenden Flüssigkeit stark behindert wird.

20 Die Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Anlage wird durch die nachfolgende Tabelle 1 belegt, in welcher die Meßwerte bei der Erzeugung von ultrahoch erhitzter Milch mittels der vorliegenden erfindungsgemäßen Anlage bei unterschiedlicher Dimensionierung des Entspannungsbehälters und der Temperaturen wiedergegeben sind.

25 Als Testkriterium wurde dabei die sogenannte "Gefrierzahl" herangezogen, welche wie folgt bestimmt wird:

$$\text{Gefrierpunkt} \cdot (-100) = \text{Gefrierzahl.}$$

Diese Gefrierzahl bzw. der Gefrierpunkt von Flüssigkeiten ist von der Konzentration von Zusatzstoffen abhängig, wobei Rohmilch eine Gefrierzahl von 30 etwa 52 aufweist, also einen Gefrierpunkt von  $-0,52^{\circ}\text{C}$  besitzt.



Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, kann bei einem Verhältnis von Höhe : Durchmesser des Brüdenraumes von 3,5 nicht ausgeschlossen werden, daß mit den Brüden eine beträchtliche Menge von Milch über den Kondensator abgesaugt wird. Bei einem zu großen Verhältnis von Höhe : Durchmesser sinkt die Gefrierzahl 5 deutlich unter jenen Wert, welchen Rohmilch aufweist. Daraus ist ersichtlich, daß im Entspanner bereits eine Kondensation erfolgt, welche eine Verdünnung der Milch bewirkt.

Die Gesamtanlage ergibt ein Endprodukt, im vorliegenden Fall also Milch, welches eine zuverlässige Homogenisierung und Pasteurisierung des Produktes 10 bewirkt, ohne daß eine Geschmacksänderung der Milch auftritt, da nämlich die bei der Kondensation des Dampfes in der Einrichtung zur Erzeugung des Dampf-Flüssigkeit-Gemisches freiwerdende Wärme gleichmäßig von der Milch aufgenommen wird, was Geschmacksveränderungen verhindert. Es wird damit eine länger haltbare Trinkmilch mit ausgeprägter Frischhaltecharakteristik erzeugt. Durch 15 die Entspannung in dem Entspannungsbehälter 2 werden Gase und Gerüche mit den Brüden abgesaugt und über die Vakuumerzeugungseinrichtung 4 abgeführt. Durch die in der Einrichtung 1 zur Erzeugung eines Dampf-Flüssigkeit-Gemisches auftretende Kavitation und Druckänderung wird auch eine Reduktion der in der Milch befindlichen Sporen erzielt, was bei der Käseherstellung eine Reduzierung des 20 Nitratzusatzes ermöglicht. Auch ist eine Ausbeuteerhöhung bei der Frischkäseherstellung aufgrund der Molkenfettgehaltsreduzierung durch Homogenisierung der Milch ermöglicht.

Tabelle 1

| Versuche mit Milch |    | Brüdenraum<br>Verhältnis | Milchvorwär-<br>mung | °C  | Milcherhitz-<br>ung | °C    | Entspannu-<br>ngsdruck | bar   | Gefrierzahl<br>vor der<br>Entspannung<br>(GFZ) <sub>Vor</sub> | Gefrierzahl<br>Nach der<br>Entspannung<br>(GFZ) <sub>Nach</sub> | Rohmilch<br>Gefrierzahl<br>(GFZ) <sub>Rohmilch</sub> | Bemerkung   |
|--------------------|----|--------------------------|----------------------|-----|---------------------|-------|------------------------|-------|---|---|--|---|
| H/d                | °C |                          |                      |     |                     |       |                        |       |   |   |  |   |
| 3.5                | 58 |                          |                      | 100 |                     | -0.85 |                        |       |   |   |  | 9% der gesamten Milchdurchflußmenge wurde mit dem Brüden aus dem Entspanner mitgasugt   |
| 3.5                | 58 |                          |                      | 115 |                     | -0.7  |                        |       |   |   |  | 14 % der gesamten Milchdurchflußmenge wurde mit dem Brüden aus dem Entspanner mitgasugt |
| 4                  | 70 |                          |                      | 86  |                     | -0.99 |                        | 49.3  | 53.4  | 52.1  |  | Entwässerung der Milch wurde gewährleistet ohne Milchanteile im Brüden                  |
| 4                  | 70 |                          |                      | 90  |                     | -0.99 |                        | 49.4  | 54.2  | 52.1  |  | W.O   |
| 4                  | 70 |                          |                      | 96  |                     | -0.99 |                        | 48.6  | 54.0  | 52.1  |  | W.O   |
| 4                  | 70 |                          |                      | 100 |                     | -0.99 |                        | 48    | 52.8  | 52.1  |  | W.O   |
| 4                  | 70 |                          |                      | 105 |                     | -0.99 |                        | 43.4  | 53.3  | 52.1  |  | W.O   |
| 4                  | 70 |                          |                      | 110 |                     | -0.99 |                        | 40.8  | 52.3  | 52.1  |  | W.O   |
| 4                  | 70 |                          |                      | 115 |                     | -0.99 |                        | 47.0  | 53.5  | 52.1  |  | W.O   |
| 5                  | 70 |                          |                      | 112 |                     | -0.90 |                        | 46.2  | 52.5  | 52.0  |  | W.O   |
| 5                  | 70 |                          |                      | 113 |                     | -0.85 |                        | 47.3  | 53.0  | 52.0  |  | W.O   |
| 5.5                | 70 |                          |                      | 85  |                     | -0.92 |                        | 49.7  | 52.5  | 52.2  |  | W.O   |
| 6                  | 70 |                          |                      | 80  |                     | -0.85 |                        | 50.2  | 52.1  | 52.2  |  | Entwässerung der Milch nach dem Entspannung wurde nicht gewährleistet                   |
| 6.5                | 70 |                          |                      | 90  |                     | -0.92 |                        | 48.4  | 50.7  | 52.2  |  | W.O   |
| 6.5                | 70 |                          |                      | 85  |                     | -0.82 |                        | 49.6  | 51.8  | 52.2  |  | W.O   |
| 6.5                | 70 |                          |                      | 90  |                     | -0.90 |                        | 48.4  | 50.7  | 52.2  |  | W.O   |
| 6.5                | 70 |                          |                      | 95  |                     | -0.70 |                        | 48.3  | 50.4  | 52.2  |  | W.O   |
| 6.5                | 70 |                          |                      | 101 |                     | -0.95 |                        | 47.9  | 52.0  | 52.2  |  | W.O   |
| 6.5                | 70 |                          |                      | 110 |                     | -0.95 |                        | 43.5  | 48.6  | 52.2  |  | W.O   |
| 7                  | 70 |                          |                      | 104 |                     | -0.7  |                        | 47.65 | 51.25   | 52.0  |  | W.O   |
| 7                  | 70 |                          |                      | 107 |                     | -0.8  |                        | 47.45 | 51.35   | 52.0  |  | W.O   |
| 7                  | 70 |                          |                      | 92  |                     | -0.80 |                        | 46.3  | 50.0  | 52.4  |  | W.O   |
| 7                  | 70 |                          |                      | 98  |                     | -0.80 |                        | 46.3  | 50.8  | 52.4  |  | W.O   |
| 7                  | 70 |                          |                      | 102 |                     | -0.80 |                        | 46.4  | 52.0  | 52.4  |  | W.O   |
| 7.5                | 70 |                          |                      | 90  |                     | -0.80 |                        | 36.60 | 45.4  | 52.0  |  | W.O   |
| 7.5                | 70 |                          |                      | 100 |                     | -0.80 |                        | 43.10 | 49.0  | 52  |  | W.O   |
| 7.5                | 70 |                          |                      | 105 |                     | -0.80 |                        | 47.00 | 51.30   | 52.0  |  | W.O   |
| 7.5                | 70 |                          |                      | 110 |                     | -0.80 |                        | 47.50 | 51.30   | 52.0  |  | W.O   |
| 7.5                | 70 |                          |                      | 115 |                     | -0.80 |                        | 46.90 | 51.10   | 52.0  |  | W.O   |

## Patentansprüche:

5

1. Anlage zum Auftrennen eines strömenden Dampf-Flüssigkeit-Gemisches, bei welcher ein Behälter zum Entspannen des Gemisches und Trennen der Phasen in eine Dampf- und eine Flüssigkeitsphase vorgesehen ist, bei welchem die Flüssigkeit am unteren Ende und der Dampf am oberen Ende abführbar ist, dadurch gekennzeichnet, 10 daß die Einspeisstelle (8) für das strömende Gemisch im Bereich des sich im Behälter (2) einstellenden Flüssigkeitsspiegels angeordnet ist, und daß die Höhe (H) des über dem Flüssigkeitsspiegel befindlichen Brüdenraumes (35) des Behälters (2) etwa das drei- bis achtfache des hydraulischen Durchmessers (d) des Behälters (2) beträgt.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Brüdenraum 15 (35) des Behälters (2) ein Vakuumkondensator (3) nachgeschaltet ist.

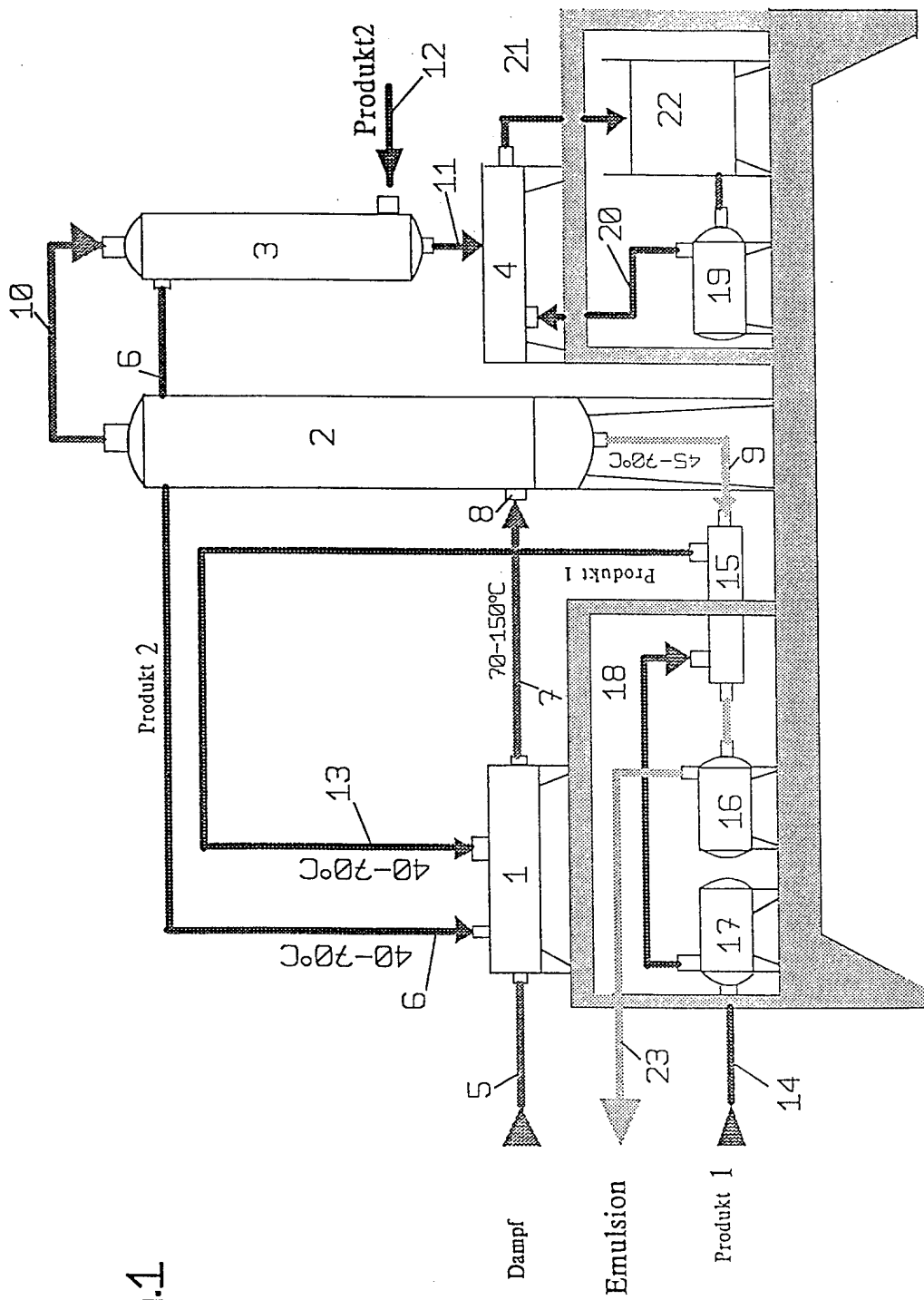
3. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an den Vakuumkondensator (3) eine Vakuumquelle (4) angeschlossen ist, welche als nach dem Wasserstrahlpumpenprinzip arbeitende Saugpumpe ausgebildet ist, über welche bevorzugt das Kondensat abführbar ist.

20 4. Anlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmantel des Kondensators (3) von der flüssigen Phase zur Herstellung des Dampf-Flüssigkeit-Gemisches durchströmt und mit der Einrichtung (1) zur Herstellung des genannten Gemisches direkt verbunden ist.

5. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (1) 25 zur Herstellung des Dampf-Flüssigkeit-Gemisches zusätzlich mit einer weiteren flüssigen Phase beaufschlagbar ist, welche vorzugsweise über einen Wärmetauscher (15) von der vom Behälter (2) abgezogenen Flüssigkeit vorgewärmt ist.

6. Anlage nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (1) zur Herstellung des Dampf-Flüssigkeit-Gemisches als Injektor 30 ausgebildet ist, von welchem die eine oder mehrere flüssige Phasen einsaugbar sind.

F19.1



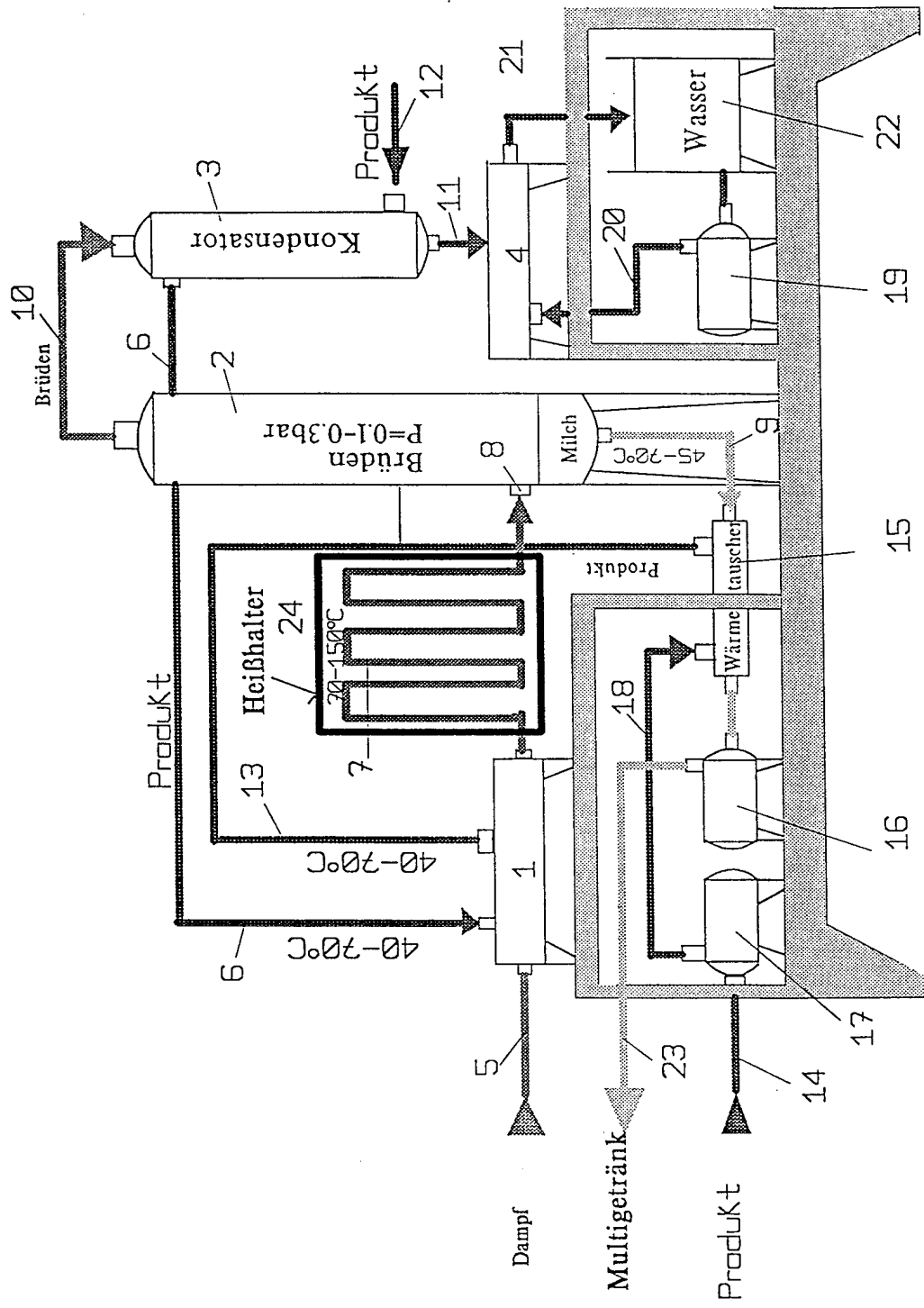
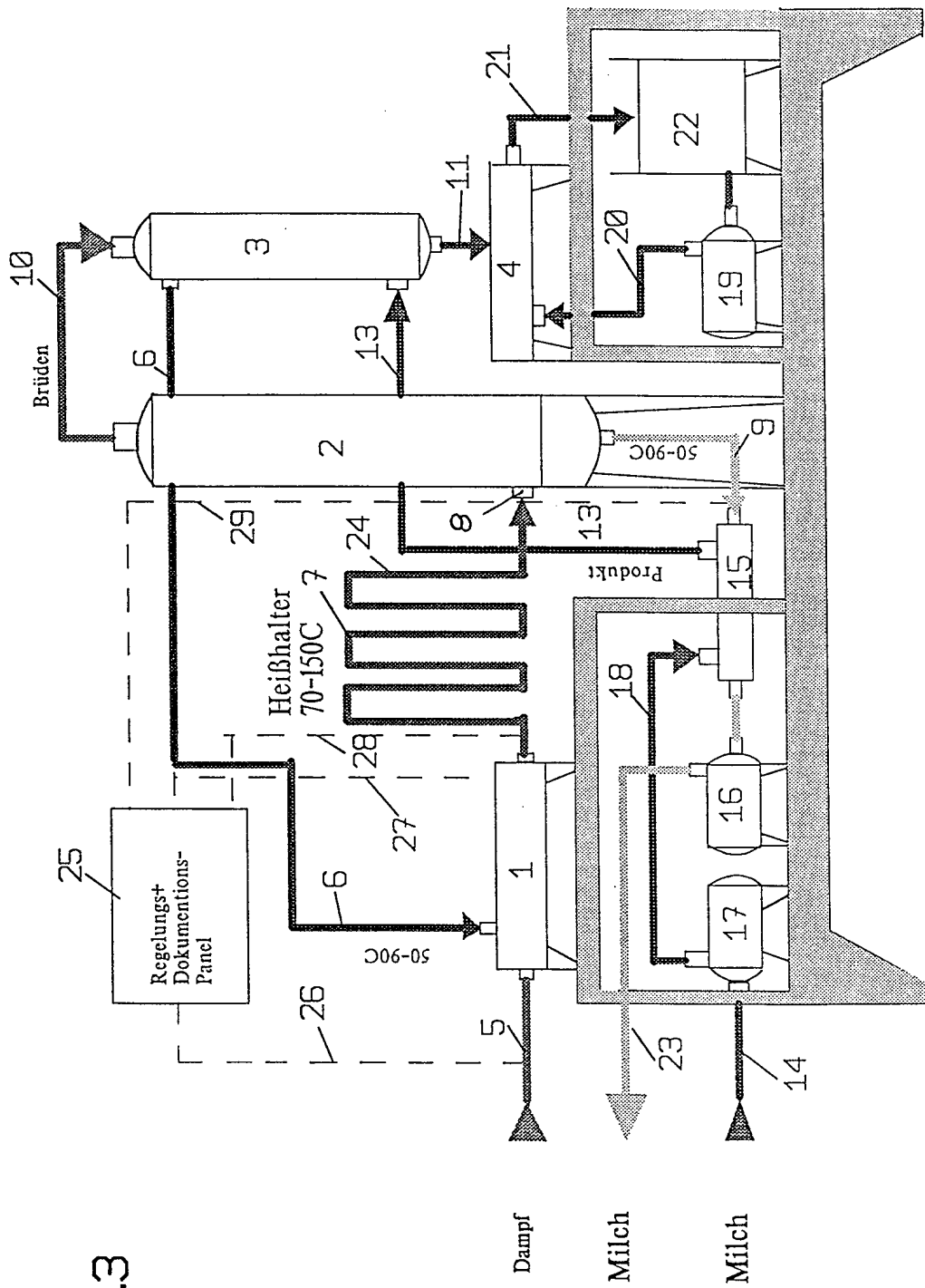
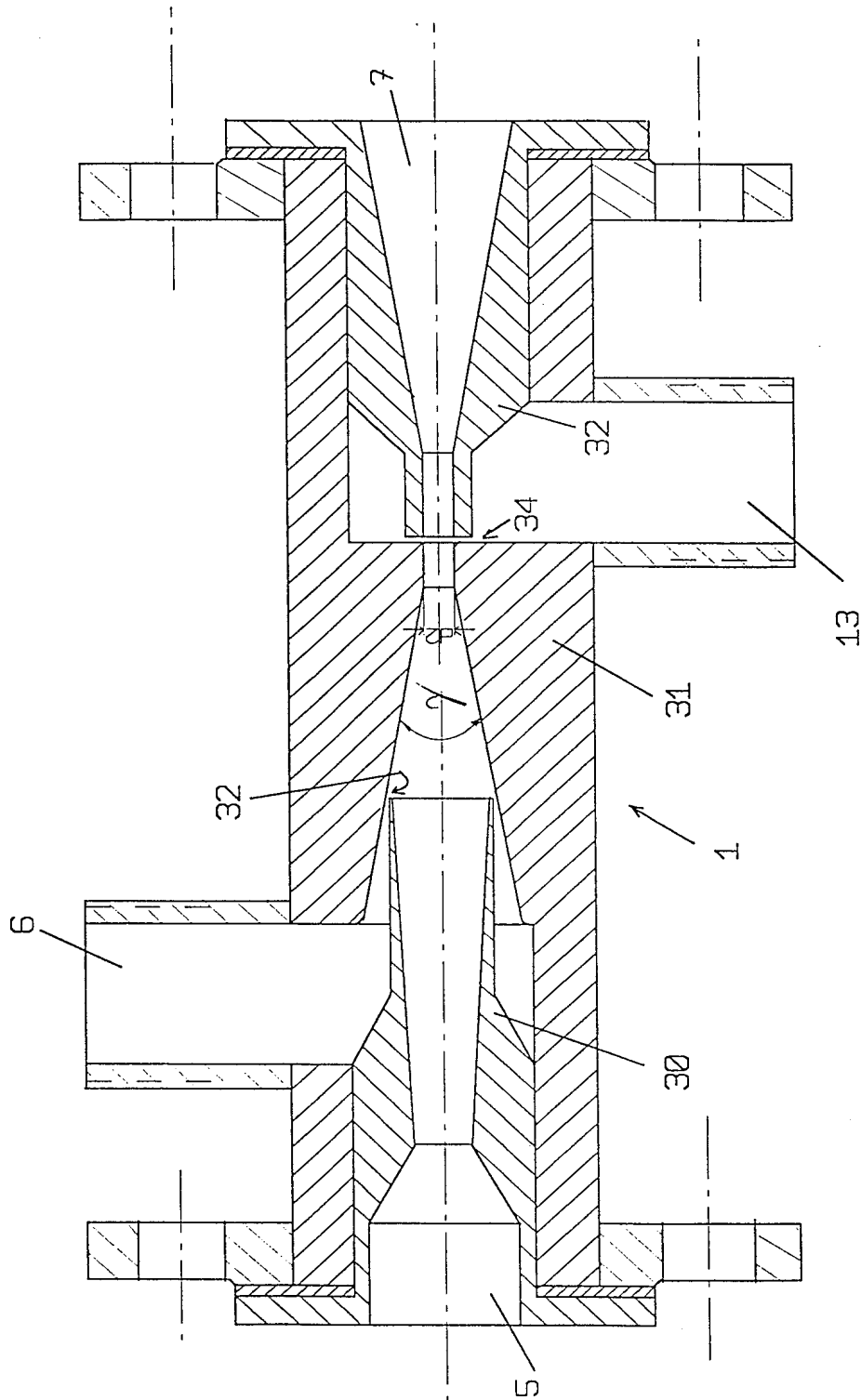


Fig.2

Fig. 3





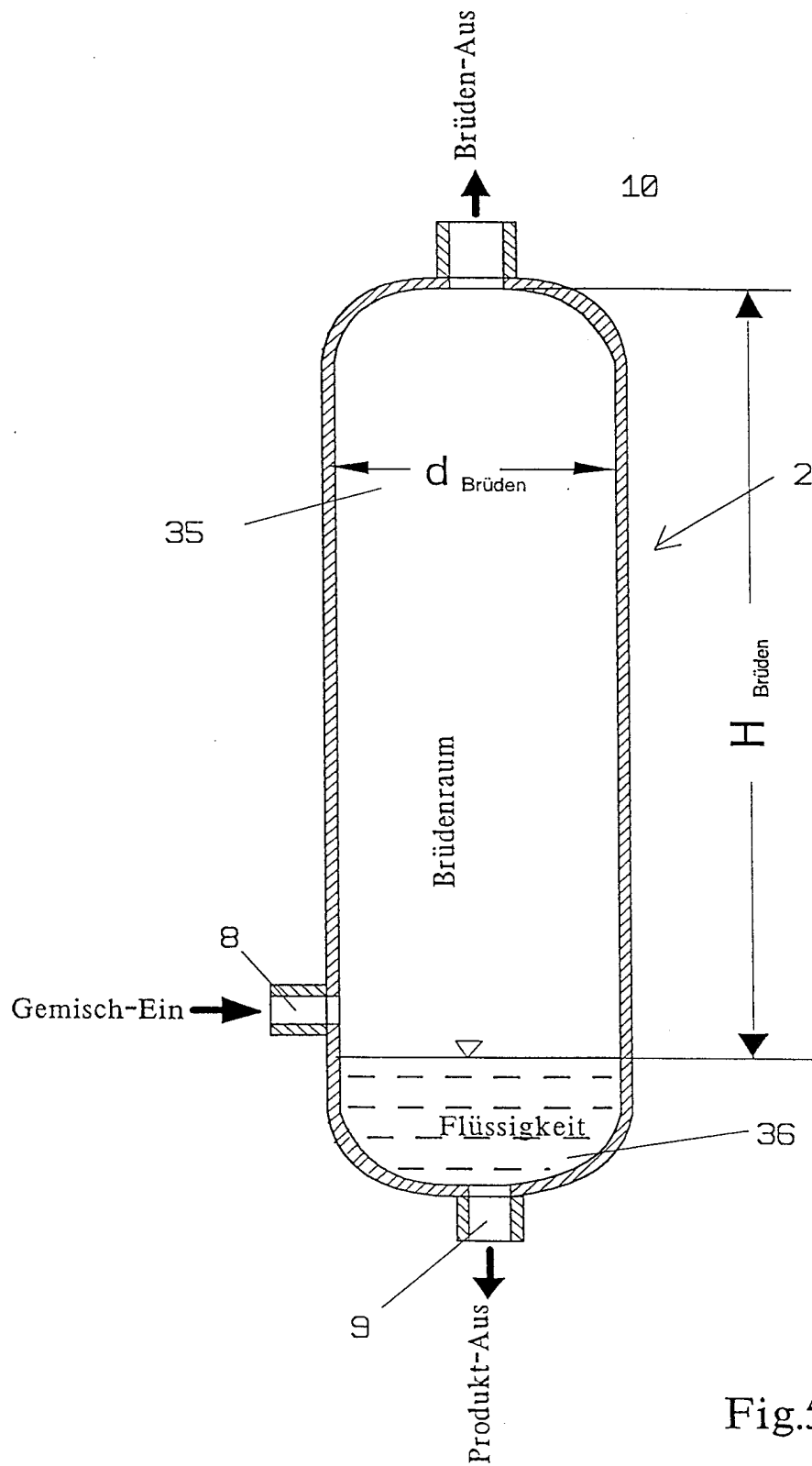


Fig.5



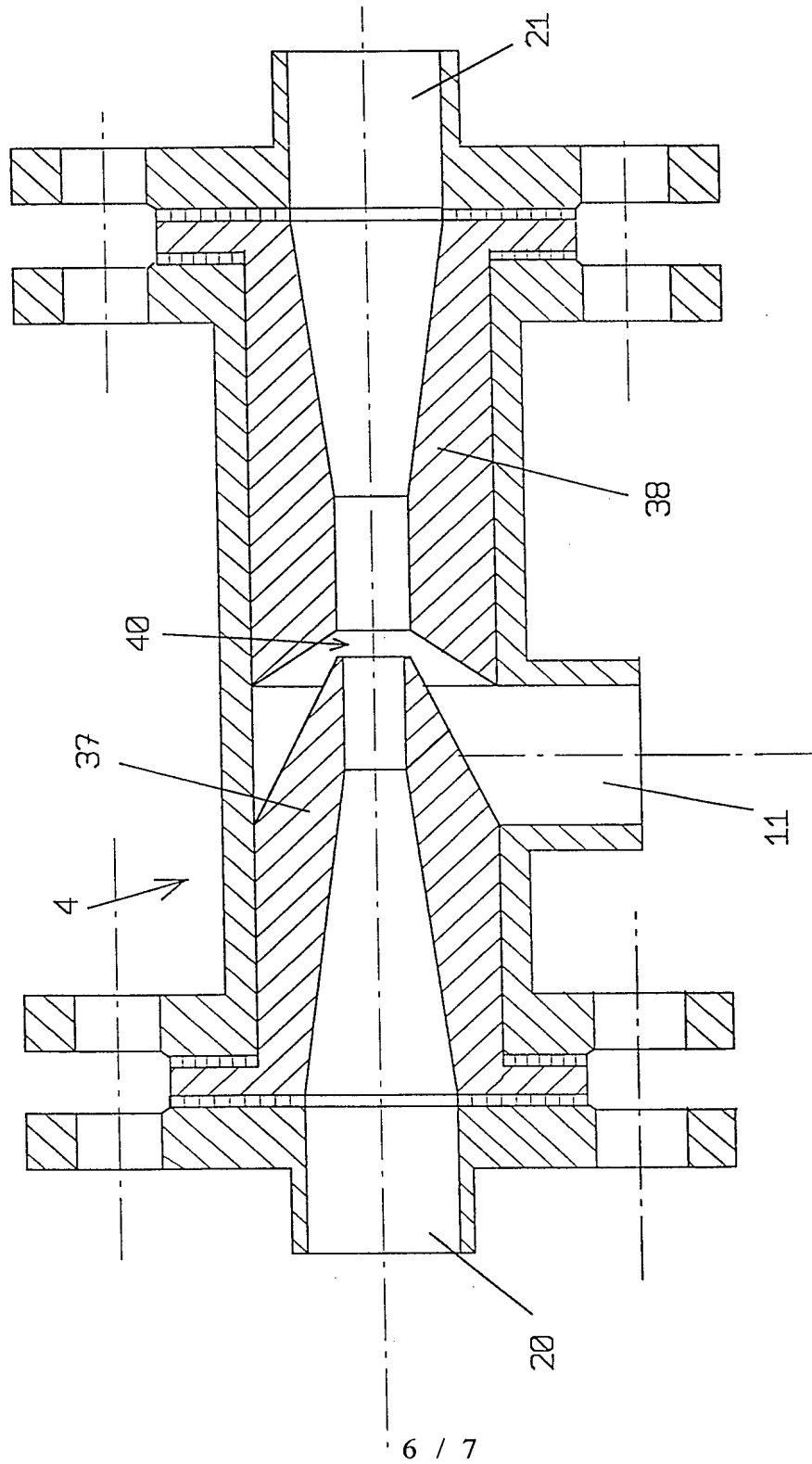


Fig. 6

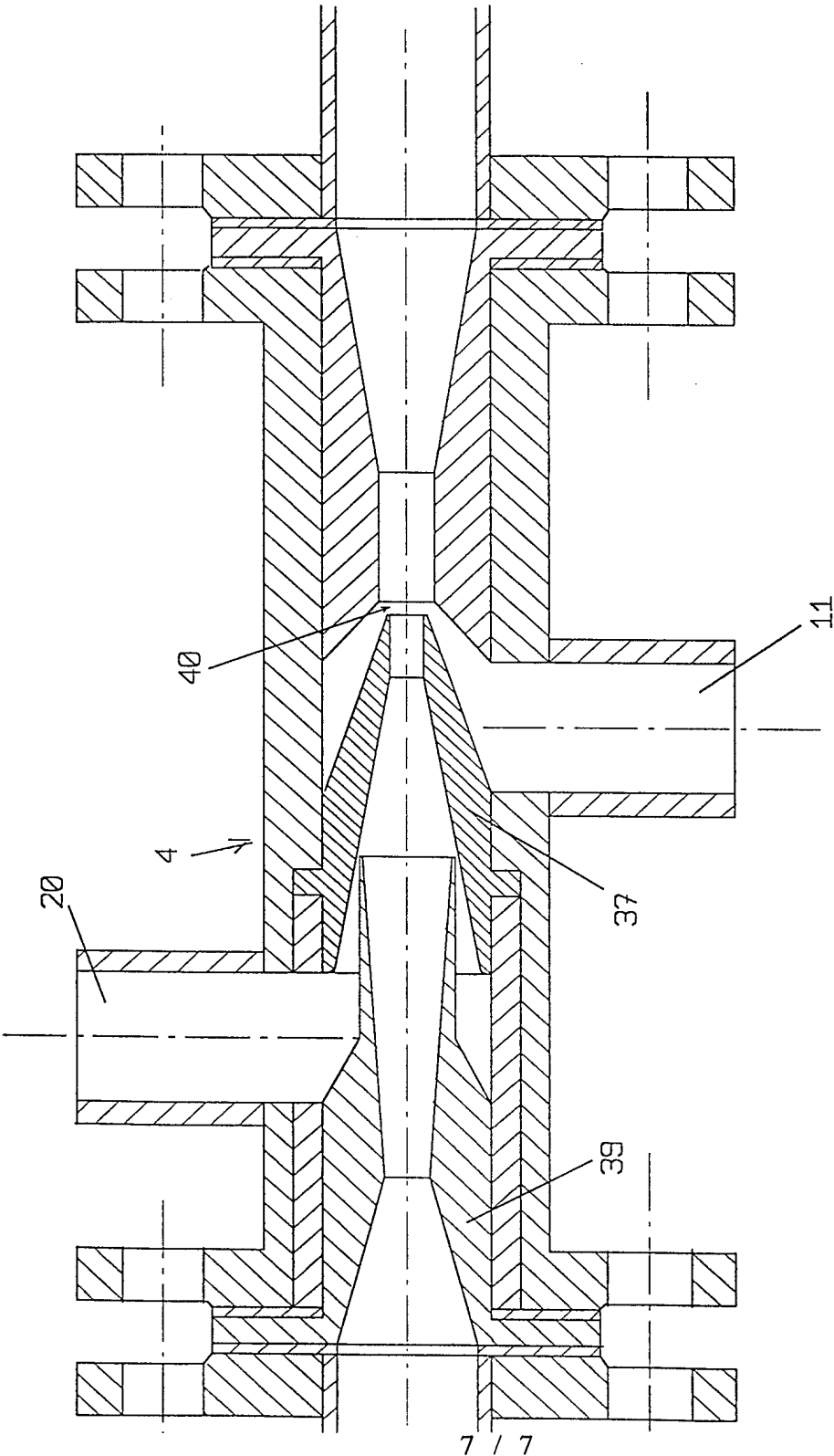


Fig. 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT 99/00199

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01D19/00 B01D5/00 A23C3/037

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01D A23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                 | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| Y        | FR 2 698 373 A (UNGDA)<br>27 May 1994 (1994-05-27)<br>page 1, line 24 -page 2, line 26; figure 1<br>---            | 1                     |
| Y        | FR 2 354 527 A (IN DA TE AG)<br>6 January 1978 (1978-01-06)  | 1                     |
| A        | page 2, line 17 - line 28; figure 1<br>---   | 2                     |
| A        | FR 2 375 900 A (STORK AMSTERDAM)<br>28 July 1978 (1978-07-28)<br>page 3, line 32 -page 5, line 12; figure 1<br>--- | 1,2,4                 |
| A        | EP 0 122 908 A (INNOVA WIENER INNOVATION)<br>24 October 1984 (1984-10-24)<br>figure 2<br>---<br>-/--               | 1                     |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 January 2000

Date of mailing of the international search report

21/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Belleghem, W

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT 99/00199

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No |
|----------|--|----------------------|
| A        | <p>ROGENHOFER M ET AL: "AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE EINER NEUEN MULTIFUNKTIONALEN UEBERSCHALL-DIREKTDAMPF-TECHNOLOGIE (TRANSSONIC-GERAET) FUER DEN MILCH- UND LEBENSMITTELBEREICH" DMZ. LEBENSMITTELINDUSTRIE UND MILCHWISSENSCHAFT.DE.VOLKSWIRTSCHAFTL ICHER VERLAG GMBH. MUNCHEN, vol. 114, no. 13, page 336-342 XP000360420 ISSN: 0938-9369</p> <p>---</p> | 5,6                  |
| A        | <p>R.B. BIZIAK, K.R. SWARTZEL, UND V.A. JONES: "Energy Use for Continuous Thermal Processing of Milk" JOURNAL OF FOOD SCIENCE, vol. 50, no. 6, December 1985 (1985-12), pages 1607-1614, XP002126993 chicago figure 1</p> <p>---</p>   | 1,2                  |
| A        | <p>EP 0 333 971 A (GIDLOEF KARL GUNNAR) 27 September 1989 (1989-09-27)</p> <p>---</p>  | 2,3                  |
| A        | <p>FR 2 634 664 A (CESTAR SA) 2 February 1990 (1990-02-02) page 2, line 33 -page 3, line 30; figure</p> <p>---</p>   | 2,3                  |
| A        | <p>US 4 551 198 A (WILEY WILLIAM E) 5 November 1985 (1985-11-05)</p> <p>-----</p>  |                      |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

...information on patent family members

Inter: nal Application No

PCT/AT 99/00199

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| FR 2698373                                | A | 27-05-1994          | NONE                       |                     |
| FR 2354527                                | A | 06-01-1978          | GB 1574808 A               | 10-09-1980          |
|   |   |                     | BE 855511 A                | 03-10-1977          |
|   |   |                     | DE 2725582 A               | 22-12-1977          |
|   |   |                     | IT 1083419 B               | 21-05-1985          |
|   |   |                     | JP 1247969 C               | 16-01-1985          |
|   |   |                     | JP 53018777 A              | 21-02-1978          |
|   |   |                     | JP 59021577 B              | 21-05-1984          |
|   |   |                     | US 4160002 A               | 03-07-1979          |
| FR 2375900                                | A | 28-07-1978          | NL 7614605 A               | 04-07-1978          |
|   |   |                     | DE 2758707 A               | 06-07-1978          |
|   |   |                     | US 4194014 A               | 18-03-1980          |
| EP 0122908                                | A | 24-10-1984          | AT 377244 B                | 25-02-1985          |
|   |   |                     | AT 88083 A                 | 15-07-1984          |
|   |   |                     | AT 27597 T                 | 15-06-1987          |
|   |   |                     | JP 59222288 A              | 13-12-1984          |
|   |   |                     | US 4659347 A               | 21-04-1987          |
| EP 0333971                                | A | 27-09-1989          | BE 1003000 A               | 22-10-1991          |
| FR 2634664                                | A | 02-02-1990          | NONE                       |                     |
| US 4551198                                | A | 05-11-1985          | CA 1209421 A               | 12-08-1986          |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 99/00199

| <b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br>IPK 7 B01D19/00 B01D5/00 A23C3/037  |  |  |
|---|--|--|
| Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK   |  |  |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b><br>Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>IPK 7 B01D A23C   |  |  |
| Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen  |  |  |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)   |  |  |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>  |  |  |
| Kategorie   | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                             | Betr. Anspruch Nr.   |
| Y   | FR 2 698 373 A (UNGDA)<br>27. Mai 1994 (1994-05-27)<br>Seite 1, Zeile 24 -Seite 2, Zeile 26;<br>Abbildung 1<br>----            | 1  |
| Y   | FR 2 354 527 A (IN DA TE AG)<br>6. Januar 1978 (1978-01-06)  | 1  |
| A   | Seite 2, Zeile 17 - Zeile 28; Abbildung 1<br>----  | 2  |
| A   | FR 2 375 900 A (STORK AMSTERDAM)<br>28. Juli 1978 (1978-07-28)<br>Seite 3, Zeile 32 -Seite 5, Zeile 12;<br>Abbildung 1<br>---- | 1,2,4  |
| A   | EP 0 122 908 A (INNOVA WIENER INNOVATION)<br>24. Oktober 1984 (1984-10-24)<br>Abbildung 2<br>-----<br>-/-                      | 1  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie  |  |  |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<br>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<br>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)<br>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<br>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<br>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist<br>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden<br>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist<br>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |  |  |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche<br><br>6. Januar 2000   |  | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts<br><br>21/01/2000 |
| Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.<br>Fax: (+31-70) 340-3016  |  | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Van Belleghem, W                |

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|---|--------------------|
| A         | ROGENHOFER M ET AL: "AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE EINER NEUEN MULTIFUNKTIONALEN UEBERSCHALL-DIREKTDAMPF-TECHNOLOGIE (TRANSSONIC-GERAET) FUER DEN MILCH- UND LEBENSMITTELBEREICH"<br>DMZ. LEBENSMITTELINDUSTRIE UND MILCHWISSENSCHAFT.DE,VOLKSWIRTSCHAFTL ICHER VERLAG GMBH. MUNCHEN.<br>Bd. 114. Nr. 13, Seite 336-342<br>XP000360420<br>ISSN: 0938-9369<br>--- | 5,6                |
| A         | R.B. BIZIAK, K.R. SWARTZEL, UND V.A. JONES: "Energy Use for Continuous Thermal Processing of Milk"<br>JOURNAL OF FOOD SCIENCE,<br>Bd. 50. Nr. 6. Dezember 1985 (1985-12).<br>Seiten 1607-1614. XP002126993<br>chicago<br>Abbildung 1<br>---   | 1,2                |
| A         | EP 0 333 971 A (GIDLOEF KARL GUNNAR)<br>27. September 1989 (1989-09-27)<br>---  | 2,3                |
| A         | FR 2 634 664 A (CESTAR SA)<br>2. Februar 1990 (1990-02-02)<br>Seite 2. Zeile 33 -Seite 3, Zeile 30;<br>Abbildung<br>---   | 2,3                |
| A         | US 4 551 198 A (WILEY WILLIAM E)<br>5. November 1985 (1985-11-05)<br>-----  |                    |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/AT 99/00199

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglieder der<br>Patentfamilie |            | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|---------------------------------|------------|-------------------------------|
| FR 2698373   | A | 27-05-1994                    | KEINE                           |            |                               |
| FR 2354527   | A | 06-01-1978                    | GB                              | 1574808 A  | 10-09-1980                    |
|  |   |                               | BE                              | 855511 A   | 03-10-1977                    |
|  |   |                               | DE                              | 2725582 A  | 22-12-1977                    |
|  |   |                               | IT                              | 1083419 B  | 21-05-1985                    |
|  |   |                               | JP                              | 1247969 C  | 16-01-1985                    |
|  |   |                               | JP                              | 53018777 A | 21-02-1978                    |
|  |   |                               | JP                              | 59021577 B | 21-05-1984                    |
|  |   |                               | US                              | 4160002 A  | 03-07-1979                    |
| FR 2375900   | A | 28-07-1978                    | NL                              | 7614605 A  | 04-07-1978                    |
|  |   |                               | DE                              | 2758707 A  | 06-07-1978                    |
|  |   |                               | US                              | 4194014 A  | 18-03-1980                    |
| EP 0122908   | A | 24-10-1984                    | AT                              | 377244 B   | 25-02-1985                    |
|  |   |                               | AT                              | 88083 A    | 15-07-1984                    |
|  |   |                               | AT                              | 27597 T    | 15-06-1987                    |
|  |   |                               | JP                              | 59222288 A | 13-12-1984                    |
|  |   |                               | US                              | 4659347 A  | 21-04-1987                    |
| EP 0333971   | A | 27-09-1989                    | BE                              | 1003000 A  | 22-10-1991                    |
| FR 2634664   | A | 02-02-1990                    | KEINE                           |            |                               |
| US 4551198   | A | 05-11-1985                    | CA                              | 1209421 A  | 12-08-1986                    |